

А.Ф. САВЧЕНКО, А.А. БЕЛОУСОВ, В.М. ГОРБАТОВ и Э.Н. МУШИНСКИЙ

Всероссийский научно-исследовательский институт мясной промышленности, Москва, СССР

Н.Н. МИЗЕРЯКИН

Московский технологический институт мясной и молочной промышленности, Москва, СССР

Повышение производительности труда на линиях первичной переработки скота, а также улучшение качества продукции неразрывно связано с совершенствованием оборудования и технологических процессов. Одним из наиболее важных вопросов технологии переработки скота является вопрос убой животных. Процесс убои скота делится на две фазы: оглушение и обескровливание. Эти операции тесно связаны между собой и поэтому влияют на качество мяса. Чем лучше обескровлено животное, тем дольше сохраняется свежесть мяса и мясoproductов. Полнота обескровливания зависит от деятельности сердца во время убои. При поражении сердечно-сосудистых центров, расположенных в мозгу, прекращается деятельность сердца и парализуются рефлекторные функции кровеносных сосудов. В связи с этим часть крови задерживается в мелких кровеносных сосудах, капиллярах, проникающей в жировую и мышечную ткани и внутренние органы. Чем скорее после оглушения будет произведено обескровливание, тем выше выход крови и лучше качество мяса. Доказано, что от способа оглушения зависит выход крови и качество получаемого мяса. Основным условием правильного и наиболее полного проведения процесса обескровливания является сохранение нормальной сердечной деятельности при оглушении животных. Именно с этой точки зрения все известные способы оглушения животных (за исключением способа оглушения с помощью электрического тока) не являются перспективными.

Известен способ оглушения животных, в котором используется электрический ток промышленной частоты напряжения порядка 24в, подводимый с помощью электродов к различным участкам тела животного. Описан и другой способ оглушения животных, при котором на животное воздействуют постоянным прерывистым электрическим током в виде серии импульсов при напряжении 65-85 в. Известно устройство для оглушения скота электрическим током при частоте 2,4 кгц, напряжением 200-250в, включающее двухполюсный стек для подвода электрического тока к животному, соединенный с высокочастотным преобразователем и станцией управления.

Предложен способ оглушения животных переменным электрическим током, согласно которому на животное воздействуют током низкой и высокой частоты.

Разработан способ оглушения животных воздействием на голову животного импульсами постоянного тока. Длительность интервала

мечное расслабление у животного. Способ позволяет подводить к разным видам оглушаемых животных одно и то же количество энергии, что делает его универсальным.

При подаче к животному импульса электрического тока происходит длительное расслабление мышечной ткани с временной потерей двигательной активности и чувствительности. Это обеспечивает эффективное обескровливание животного и получение мяса высокого качества. Использование импульсного тока позволяет значительно снизить развитие процесса посмертного окоченения животного, вследствие чего мышечные волокна сохраняют большую степень набухания на протяжении всех стадий последующей выдержки мяса. Это обеспечивает большую доступность миофибриллярных структур воздействию протеолитических ферментов самого мяса.

Таким образом, предлагаемый способ заключается в воздействии на оглушаемых животных импульсом постоянного электрического тока, длительность и амплитуду которого выбирают таким образом, чтобы обеспечивалась обратимая деполаризация мембран нервных клеток.

На основании предложенного способа создано устройство, предназначенное для предубойного оглушения свиней. Устройство состоит из конвейера для подачи животных, электронной установки для создания оглушающего импульса и электрода, установленного на конвейере.

Технологический процесс оглушения животного осуществляется следующим образом. С помощью конвейера животное подается к приспособлению, обеспечивающему наложение электрода на заданную часть головы животного.

Во время перемещения конвейера животное головой упирается в этот приспособление. В момент касания лобной частью головы электрода включается импульс электрического тока, вызывающий оглушение. После этого животное продолжает движение на конвейере в оглушенном состоянии, но подача электрического тока не производится. После того, как оглушенное животное выброшено на стол приемки, электрод занимает свое исходное положение. Подача животных должна осуществляться равномерно по одной голове для обеспечения ритмичной работы устройства. При входе животного в рабочую зону устройства цикл повторяется.

Техническая характеристика установки для создания оглушающего импульса

Производительность, гол/час	до 840
Потребляемая мощность, квт	до 10
Расход электроэнергии на 1000 голов, квтч	до 2

Габаритные размеры, мм	длина	1300
	ширина	800
	высота	1900
Масса, кг		до 800

Использование устройства "Богатырь" позволяет интенсифицировать и полностью автоматизировать процесс оглушения при минимальных энергозатратах, а также улучшить качество мяса. Достоинствами устройства "Богатырь" являются:

- высокая надежность;
- устранение у убойных животных тактильной и болевой чувствительности, вокализации, фибрилляции сердца, кровоизлияния во внутренние органы, мышечную и жировую ткани;
- сокращение длительности процесса оглушения до 0,1 сек;
- достижение мышечного расслабления;
- улучшение качества ветеринарно-санитарной экспертизы;
- снижение трудовых затрат.

Технико-экономическая эффективность от использования устройства "Богатырь" складывается из полной автоматизации процесса оглушения при незначительных энергозатратах, уменьшения численности персонала и значительного улучшения качества мяса. Для предубойного оглушения крупного рогатого скота применяется электрод специальной конструкции, а также другие параметры оглушающего импульса.

Литература

1. А.А. Соколов, А.В. Павлов и др. "Технология мяса и мясных продуктов", изд. "Пищевая промышленность", М., 1980.
2. А.И. Пелеев "Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности", изд. "Пищевая промышленность", М., 1971, 164-169.

между импульсами по меньшей мере такова, что и длительность импульса; импульсы имеют прямоугольную форму. Амплитуда тока от 50 миллиампер до 1,2 ампер при 500 меняющихся циклах в секунду. Общая продолжительность процесса оглушения колеблется от 1 до 30 секунд.

Во всех известных способах оглушения животных и устройствах для их осуществления длительность и величина воздействия электрического тока зависят от возраста, вида, пола и состояния кожного покрова животного, что исключает их универсальность.

В период оглушения наблюдается судорожное сокращение мускулатуры, приводящее к кровоизлияниям, ухудшающим качество мяса. Конвульсивные движения оглушенного животного препятствуют выполнению технологической операции. Длительность нахождения животного в оглушенном состоянии незначительна, а длительность самого процесса оглушения большая. Кроме того, наличие кровоизлияний во внутренних органах затрудняет проведение ветэкспертизы убойных животных.

Вследствие неправильного оглушения животных они плохо обескровливаются, а поверхностные капилляры и мелкие сосуды туш переполняются кровью. При хранении таких туш в подвешенном состоянии под ними образуются скопления крови.

Эффективность оглушения зависит от величины и напряжения тока, продолжительности его действия на животное, а также от вида, возраста и степени усталости животных. При повышенной дозе тока наступает быстрая гибель животного, при недостаточной дозе - животное приходит в движение до того, как закончится обескровливание.

На основании гипотезы Кузина-Шарыгина (1979 г.) надо полагать, что при электростимуляции в клетках и субклеточных органеллах мозга возникают биохимические сдвиги, приводящие к подавлению окислительных процессов в органах с сохранением энергетического режима регулирования дыхания митохондрий.

Одновременно необходимо учитывать и то обстоятельство, что "полезное время" раздражения, вызывающее рациональное обездвиживание животного, имеет одинаковую активную длительность с временем действия тормозно по синаптического головного мозга, составляющим около 0,1 сек.

В основу предлагаемого способа положена идея создания такого способа электрооглушения животных и устройства для его осуществления, в котором параметры электрического тока, подводимого к животному, были бы выбраны таким образом, чтобы обеспечивалось мышечное расслабление оглушенного животного независимо от его вида и размеров путем воздействия на него постоянным электрическим током, длительность и амплитуда импульса которого выбирают такими, что они вызывают обратимую деполаризацию мембран нервных клеток. Предлагаемый способ оглушения животных позволяет значительно сократить кровоизлияния как во внутренних органах, так и в мышечной и жировой тканях, что позволяет улучшить качество мяса.

При оглушении исключаются конвульсионные движения животного, увеличивается продолжительность нахождения его в оглушенном состоянии, исключаются тактильная болевая чувствительность, фибрилляция сердца и вокализация, а также обеспечивается мы-